

POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2023/2024

Wydział Inżynierii Środowiska i Energetyki

Kierunek studiów: Energetyka

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: 11

Stopień studiów: II

Specjalności: Energetyka niekonwencjonalna

1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Chłodnictwo i klimatyzacja II
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Refrigeration and Air Conditioning II
KOD PRZEDMIOTU	WIŚIE EN oIIS D5 23/24
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty specjalnościowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	2.00
SEMESTRY	2

2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁAD	CWICZENIA	LABORATORIA	LABORATORIA KOMPUTERO- WE	PROJEKT	SEMINARIUM
2	15	0	0	0	15	0

3 CELE PRZEDMIOTU

Cel 1 Głównym celem przedmiotu jest przekazanie wiedzy i nabycie przez studentów umiejętności projektowania nowoczesnych systemów chłodniczo-klimatyzacyjnych w oparciu o zasadę poszanowania energii i zrównoważonego rozwoju

Cel 2 Umiejętność przeprowadzenia analizy w celu wyboru najbardziej odpowiedniego sposobu zaopatrzenia bu-

dynku w energię niezbędną do realizacji procesów uzdatniania powietrza w celu zapewnienia komfortu wewnętrznego

4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

- 1 Moduły, których zaliczenie warunkuje podjęcie przedmiotowego kursu: Termodynamika Techniczna Mechanika płynów Maszyny przepływowe Wymiana ciepła i aeromechanika Fizyka budowli Chłodnictwo i klimatyzacja I

5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

EK1 Wiedza Student posiada wiedzę z termodynamiki, wymiany ciepła, inżynierii procesowej, mechaniki płynów, aerodynamiki oraz chemii, niezbędną do modelowania zjawisk przepływowo-ciepłych, przepływów wielofazowych oraz poszerzoną wiedzę w zakresie modelowania układów klimatyzacji

EK2 Wiedza Student nabywa wiedzę z zakresu budowy, eksploatacji, projektowania oraz modelowania instalacji wykorzystujących alternatywne źródła energii oraz poznaje sposoby ich wykorzystania w instalacjach zaopatrujących budynki w energię grzewczą i chłodniczą

EK3 Umiejętności Student potrafi wykorzystywać podstawowe prawa fizyczne termodynamiki, wymiany ciepła, aerodynamiki oraz mechaniki płynów w celu modelowania pracy maszyn oraz instalacji. Potrafi wyznaczyć efektywność obiegów ciepłych, oraz podstawowych komponentów instalacji energetycznych

EK4 Kompetencje społeczne Student potrafi podejmować kreatywne działania techniczne z uwzględnieniem aspektów ekonomicznych w zakresie projektowania, wytwarzania i eksploatacji urządzeń energetycznych

6 TREŚCI PROGRAMOWE

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W1	Metody i systemy ziębienia i pompowania ciepła. Podstawowe obiegi termodynamiczne urządzeń ziębniczych. Zagadnienie efektywności energetycznej	2
W2	Czynniki ziębnicze. Aspekty ekologii i bezpieczeństwa i dyrektywy f-gazowej	2
W3	Systemy chłodzenia budynków z cieczą pośredniczącą. Typy i charakterystyka poszczególnych rozwiązań agregatów ziębniczych	2
W4	Systemy chłodzenia budynków z bezpośrednim odparowaniem czynnika ziębniczego (split, multispli, VRV/VRF)	2
W5	Podstawowe procesy uzdatnia powietrza w urządzeniach systemu klimatyzacji z zastosowaniem wykresu h-X Moliera. Zasady projektowania chłodnicy suchej i mokrej	2
W6	Zyski ciepła i wymiarowanie systemu wentylacji i klimatyzacji komfortu	2
W7	Wymiarowanie podstawowych urządzeń do uzdatniania powietrza (centrale wentylacyjno klimatyzacyjne, klimakonwektory wentylatorowe i belki chłodzące)	3

PROJEKT		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
P1	Wymiarowanie i dobór sprężarki, skraplacza oraz wybranych elementów niezbędnych do pracy urządzenia ziębniczego w systemie klimatyzacji	8
P2	Wymiarowanie instalacji wentylacyjno klimatyzacyjnej budynku	7

7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady

N2 Prezentacje multimedialne

N3 Programy wspomagające dobór urządzeń chłodniczych

N4 Programy wspomagające dobór urządzeń klimatyzacyjnych

N5 Konsultacje projektowe

8 OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

FORMA AKTYWNOŚCI	ŚREDNIA LICZBA GODZIN NA ZREALIZOWANIE AKTYWNOŚCI
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	30
Konsultacje przedmiotowe	5
Egzaminy i zaliczenia w sesji	5
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	10
Opracowanie wyników	0
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	10
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA	60
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	2.00

9 SPOSOBY OCENY

W zależności od okoliczności, sprawdziany zaliczające przedmiot (lub jego poszczególne zakresy materiału) mogą być przeprowadzone albo za pośrednictwem platformy Moodle, lub jako sprawdziany pisemne na sali wykładowej

OCENA FORMUJĄCA**F2** Zaliczenie ćwiczeń projektowych**OCENA PODSUMOWUJĄCA****P1** Sprawdzian pisemny lub test zbiorczy zaliczający przedmiot**WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU****W1** warunkiem zaliczenia przedmiotu jest pozytywne zaliczenie ćwiczeń projektowych oraz pozytywna ocena ze wszystkich sprawdzianów dotyczących zakresu wiedzy przekazywanej na wykładach**KRYTERIA OCENY**

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 2.0	0 do 49 % wymaganego zakresu wiedzy
NA OCENĘ 3.0	50 do 60 % wymaganego zakresu wiedzy
NA OCENĘ 3.5	61 do 70 % wymaganego zakresu wiedzy
NA OCENĘ 4.0	71 do 80 % wymaganego zakresu wiedzy
NA OCENĘ 4.5	81 do 90 % wymaganego zakresu wiedzy
NA OCENĘ 5.0	91 do 100 % wymaganego zakresu wiedzy
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 2.0	0 do 49 % wymaganego zakresu wiedzy
NA OCENĘ 3.0	50 do 60 % wymaganego zakresu wiedzy
NA OCENĘ 3.5	61 do 70 % wymaganego zakresu wiedzy
NA OCENĘ 4.0	71 do 80 % wymaganego zakresu wiedzy
NA OCENĘ 4.5	81 do 90 % wymaganego zakresu wiedzy
NA OCENĘ 5.0	91 do 100 % wymaganego zakresu wiedzy
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 2.0	0 do 49 % wymaganego zakresu umiejętności
NA OCENĘ 3.0	50 do 59 % wymaganego zakresu umiejętności
NA OCENĘ 3.5	60 do 69 % wymaganego zakresu umiejętności
NA OCENĘ 4.0	70 do 79 % wymaganego zakresu umiejętności
NA OCENĘ 4.5	80 do 89 % wymaganego zakresu umiejętności

NA OCENĘ 5.0	90 do 100 % wymaganego zakresu umiejętności
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 2.0	Brak rzetelności w prezentowaniu wyników obliczeń
NA OCENĘ 3.0	Samodzielnie wykonuje podstawowe obliczenia
NA OCENĘ 3.5	Rzetelnie prezentuje wyniki swoich obliczeń i analiz
NA OCENĘ 4.0	Potrafi uzasadnić wyniki obliczeń i doborów
NA OCENĘ 4.5	Potrafi wskazać błędy w rozumowaniu lub w algorytmie obliczeniowych
NA OCENĘ 5.0	Potrafi wykonać analizę poprawności rozwiązania technicznego oraz samodzielnie sformułować założenia i wnioski

10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK1	K2_W03 K2_W06	Cel 1 Cel 2	W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 P1 P2	N1 N2 N3 N4 N5	F2 P1
EK2	K2_W02 K2_W03	Cel 1 Cel 2	W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 P1 P2	N1 N2 N3 N4 N5	F2 P1
EK3	K2_U17 K2_U20	Cel 1 Cel 2	W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 P1 P2	N1 N2 N3 N4 N5	F2 P1
EK4	K2_K01 K2_K03	Cel 1 Cel 2	W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 P1 P2	N1 N2 N3 N4 N5	F2 P1

11 WYKAZ LITERATURY

LITERATURA PODSTAWOWA

[1]] Królicki Z — *Termodynamiczne podstawy obniżania temperatury*, Wrocław, 2006, Oficyna P. Wroc

- [2] | **Rubik M.** — *Pompy ciepła: Poradnik*, Warszawa, 2008, Ośrodek Inform. "Technika instalacyjna w budownictwie"
- [3] | **Muller C.F** — *Poradnik klimatyzacji. Tom 1. Podstawy*, Poznań, 2010, Systherm
- [4] | **Hendiger J, Ziętek P, Chludzińska M** — *Wentylacja i klimatyzacja. Materiały pomocnicze do projektowania*, Warszawa, 2016, Venture Industries

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] | **Maczek K, Schnotale J, Skrzyniowska D, Sikorska Bączek R.** — *Uzdatnianie powietrza w inżynierii środowiska dla celów wentylacji i klimatyzacji*, Kraków, 2010, Oficyna PK

12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr inż. Kazimierz Wojtas (kontakt: kaz_wojtas@o2.pl)

OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

- 1 Dr inż. Kazimierz Wojtas (kontakt: k.wojtas@pk.edu.pl)
- 2 Dr inż. Renata Sikorska Bączek (kontakt: sikorska@pk.edu.pl)
- 3 Dr inż. Jarosław Muller (kontakt: jmuller@pk.edu.pl)
- 4 Mgr inż. Bożena Utracka (kontakt: bodzianka@gmail.com)

13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....

.....

.....

.....